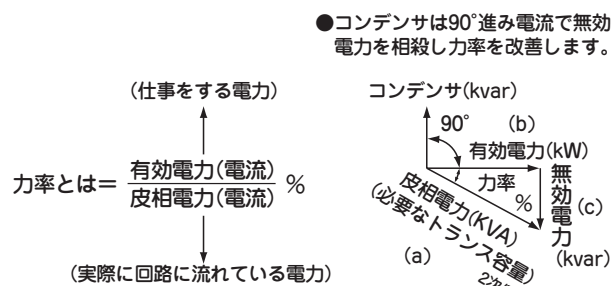
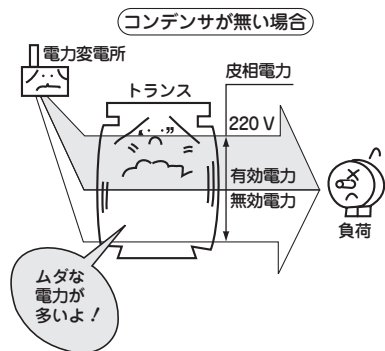
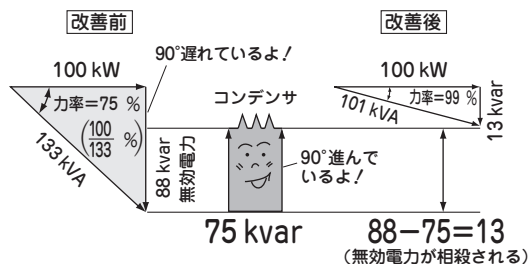
# 進相コンデンサ取付けの効果

## 進相コンデンサの働き

一般的によく使われる電気機器のうちモーターや溶接機などのように鉄心に導線を巻いた負荷（機器）には有効な電流とロスとなる無効電流があり実際にはそれらが合成された電流（皮相電流）が流れます。
この無効電流を減らすために進相コンデンサが使われ、「力率改善」とは無効電流を減らすことを意味します。
進相コンデンサはこのモーターや溶接機などの無効電流とまったく反対の無効電流を流す性質を持っておりコンデンサを取り付けることにより無効電流を減らし「力率改善」により無駄な電流を省くことが出来ます。

**■力率とは**

**■コンデンサ設置前**

コンデンサが無い場合
電力変電所
トランス
皮相電力
220 V
有効電力
無効電力
負荷
ムダな電力が多いよ！

**■力率改善例**（基本料金が当初より24 %安くなります）

## 効果1 電気料金が安くなります。

電力需要家がコンデンサの取り付けにより力率改善を行うと線路電流が低減出来ます。それにより送電線のみならず変電所、発電所の有効利用が図れるため、電力会社は電力料金に力率料金制度を設けており、力率改善を図ることにより電気料金が安くなります。
電力料金は（基本料金）＋（電力量料金）からなっておりそれぞれに節減効果があります。

### ❶ 基本料金の節減

**■力率料金制度（‘08年10月現在）**

| 契約電力 | 契約仕方 | 契約種別 | 力率の決定 | 基本料金の割引・割増 |
|---|---|---|---|---|
| 50 kW未満 | 負荷設備契約 | 低圧電力 | 各機器の力率を入力によって加重平均にする | ●力率が85 %を上回る場合は5 %割引<br>●力率が85 %を下回る場合は5 %割増 |
| 50 kW～100 kW未満 | ※実量制 | 高圧電力　A 業務用電力 | 負荷が最大と認められる時間の力率を需要家と電力会社で協議して決める | ●力率85 %を上回る場合、その上回る1 %につき基本料金を1 %割引き<br>●力率85 %を下回る場合、その下回る1 %につき基本料金を1 %割増し |
| 100 kW～500 kW未満 | | | その月のうち毎日午前8時から午後10時までの時間における平均力率 | |
| 500 kW～2000 kW未満 | | 高圧電力　B 業務用電力 | | |
| 2000 kW以上 | | 特別高圧電力 | | |

### ❷ 電力量料金の節減

線路ロス、変圧器ロス等の低減で電力量料金の節減が図れます。

## 効果2 受電設備の有効利用が図れます。

力率改善により､流れる電流が低減されることで電線路を有効利用でき､又変圧器容量の余裕を生み出すなど受電設備の有効利用が図れます。

## 効果3 電圧降下を低減します。

線路ロスなどのために配線距離により次第に電圧が降下していきます｡力率改善により線路ロスが低減出来ますので電圧降下を低く抑えることが出来ます。

# 進相コンデンサ取付け効果の計算式

## ❶ 線路損失の低減

線路の電力損失波流れる電流（Ｉ）の2乗と電線抵抗（Ｒ）の積（Ｐ）で表されます。

$$I^2 \times R \times \ell = P$$

Ｌ：力率改善により低減出来る電力損失　(W)
Ｐ：電力　(W)
Ｖ：線路（線間）電圧　(V)
Ｒ：線路１条の抵抗　(Ω／m)
$\mathrm{Cos}\theta_1$：改善前力率
$\mathrm{Cos}\theta_2$：改善後力率
$\ell$：線路の長さ　(m)

ａ）単相回路１回線の線路損失の低減

$$L = \frac{2P^2}{V^2}\cdot R\cdot \ell\left(\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_1}-\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_2}\right)$$

ｂ）三相回路１回線の線路損失の低減

$$L = \frac{P^2}{V^2}\cdot R\cdot \ell\left(\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_1}-\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_2}\right)$$

## ❶ 変圧器の損失(銅損)低減

力率改善により線路損失とともに､変圧器巻線にも線路電流減少は波及し､銅損が低減されます。

$$L=\left(\frac{100}{\eta}-1\right)\times K\times T\times\left(\frac{W}{T}\right)^2\times\left(1-\frac{\mathrm{Cos}^2\theta_1}{\mathrm{Cos}^2\theta_2}\right)$$

$\eta$：変圧器の効率（%）（通常は98 %程度）
Ｋ：変圧器全体負荷時の全損失に対する銅損の比率（通常2/3～6/7）
Ｔ：変圧器定格容量（VA）
Ｗ：改善前の変圧器運転容量（VA）

### ■電力損失低減係数 $\left(\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_1}-\frac{1}{\mathrm{Cos}^2\theta_2}\right)$

| 改善前の力率 ($\mathrm{Cos}\theta_1$) | 改善後の力率 ($\mathrm{Cos}\theta_2$) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.85 | 0.80 | 0.75 | 0.70 | 0.65 |
| 0.95 | 0.108 | | | | | | | |
| 0.90 | 0.235 | 0.127 | | | | | | |
| 0.85 | 0.384 | 0.276 | 0.150 | | | | | |
| 0.80 | 0.563 | 0.455 | 0.328 | 0.178 | | | | |
| 0.75 | 0.778 | 0.670 | 0.543 | 0.394 | 0.215 | | | |
| 0.70 | 1.041 | 0.933 | 0.806 | 0.657 | 0.478 | 0.263 | | |
| 0.65 | 1.367 | 1.259 | 1.132 | 0.983 | 0.804 | 0.589 | 0.326 | |
| 0.60 | 1.778 | 1.670 | 1.543 | 1.394 | 1.215 | 1.000 | 0.737 | 0.411 |

## ❸ 設備の余裕度向上

線路電流が減少しますので変圧器や配線の負担が軽減し設備に余裕が出来ます。

$$余裕度(\%)=\left(\frac{P_1-P_2}{P_2}\right)\times 100=\left(\frac{\mathrm{Cos}\theta_2}{\mathrm{Cos}\theta_1}-1\right)\times 100$$

$P_1$：改善前の負荷容量　(kVA)
$P_2$：改善後の負荷容量　(kVA)
$\mathrm{Cos}\theta_1$：改善前力率
$\mathrm{Cos}\theta_2$：改善後力率

### ■力率改善と余力電力(kVA)の発生率

| 改善前の力率 ($\mathrm{Cos}\theta_1$) | 改善後の力率 ($\mathrm{Cos}\theta_2$) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 0.5 | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | 100 % |
| 0.6 | 0 | 17 | 33 | 50 | 67 |
| 0.7 | | 0 | 14 | 29 | 43 |
| 0.8 | | | 0 | 13 | 25 |
| 0.9 | | | | 0 | 11 |

## ❹ 電圧降下の減少効果

$$\triangle E=\frac{P}{V\cos\theta}\left(R\cos\theta+X\sin\theta\right)$$

△EL：電圧降下の大きさ　(V)
Ｐ：電力　(W)
Ｖ：線路（線間）電圧　(V)
Ｒ：線路及び変圧器の抵抗　(Ω)
Ｘ：線路及び変圧器のリアクタンス　(Ω)
$\mathrm{Cos}\theta$：力率

ご使用の手引き

# 進相コンデンサ取付け容量基準表

## ■200 V・400 V三相誘導電動機の場合

| 定格出力 | | コンデンサ容量 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 200 V回路 | | | | 400 V回路 | | | |
| | | 50 Hz | | 60 Hz | | 50 Hz | | 60 Hz | |
| kW | HP | μF | kvar | μF | kvar | μF | kvar | μF | kvar |
| 0.2以下 | 1／4以下 | 15 | 0.19 | 10 | 0.15 | | | | |
| 0.4 | 1／2 | 20 | 0.25 | 15 | 0.23 | 5 | 0.25 | 5 | 0.30 |
| 0.75 | 1 | 30 | 0.38 | 20 | 0.30 | 7.5 | 0.38 | 5 | 0.30 |
| (1) | — | 30 | 0.38 | 20 | 0.30 | 7.5 | 0.38 | 5 | 0.30 |
| (1.1) | (1.5) | 30 | 0.38 | 20 | 0.30 | 7.5 | 0.38 | 5 | 0.30 |
| 1.5 | 2 | 40 | 0.50 | 30 | 0.45 | 10 | 0.50 | 7.5 | 0.45 |
| (2) | — | 50 | 0.63 | 40 | 0.60 | 15 | 0.75 | 10 | 0.60 |
| 2.2 | 3 | 50 | 0.63 | 40 | 0.60 | 15 | 0.75 | 10 | 0.60 |
| (3) | — | 50 | 0.63 | 40 | 0.60 | 15 | 0.75 | 10 | 0.60 |
| 3.7 | 5 | 75 | 0.94 | 50 | 0.75 | 20 | 1.01 | 15 | 0.90 |
| (4) | — | 75 | 0.94 | 50 | 0.75 | 20 | 1.01 | 15 | 0.90 |
| (5) | — | 100 | 1.26 | 75 | 1.13 | 25 | 1.26 | 20 | 1.21 |
| 5.5 | 7.5 | 100 | 1.26 | 75 | 1.13 | 30 | 1.51 | 25 | 1.51 |
| 7.5 | 10 | 150 | 1.88 | 100 | 1.51 | 40 | 2.01 | 25 | 1.51 |
| (10) | — | 200 | 2.51 | 150 | 2.26 | 50 | 2.51 | 40 | 2.41 |
| 11 | 15 | 200 | 2.51 | 150 | 2.26 | 50 | 2.51 | 40 | 2.41 |
| 15 | 20 | 250 | 3.14 | 200 | 3.02 | 75 | 3.77 | 50 | 3.02 |
| 18.5 | 25 | 300 | 3.77 | 250 | 3.77 | 75 | 3.77 | 75 | 4.52 |
| (20) | — | 300 | 3.77 | 250 | 3.77 | 75 | 3.77 | 75 | 4.52 |
| 22 | 30 | 400 | 5.06 | 300 | 4.52 | 100 | 5.03 | 75 | 4.52 |
| (25) | — | 400 | 5.06 | 300 | 4.52 | 100 | 5.03 | 75 | 4.52 |
| 30 | 40 | 500 | 6.28 | 400 | 6.03 | 125 | 6.28 | 100 | 6.03 |
| 37 | 50 | 600 | 7.54 | 500 | 7.54 | 150 | 7.54 | 125 | 7.54 |
| (40) | — | 600 | 7.54 | 500 | 7.54 | 150 | 7.54 | 125 | 7.54 |
| 45 | 60 | 750 | 9.42 | 600 | 9.04 | 200 | 10.05 | 150 | 9.05 |
| (50) | — | 900 | 11.30 | 750 | 11.30 | 250 | 12.57 | 200 | 12.06 |
| 55 | 75 | 900 | 11.30 | 750 | 11.30 | 250 | 12.57 | 200 | 12.06 |

㊟●電気供給約款および内線規程（3335節）に基づいた参考値 kvarは参考です。
●400 Vは内線規程には含まれていません。
●電動機の定格出力（ ）は、JIS C 4210(200 V三相)およびJIS C 4203(100 V･200 V単相)の標準品以外のものです。
●コンデンサの容量は、負荷の無効分より大きくしないこと。(内線規程)
●詳細については各電力会社の電気供給約款および内線規程をご参照下さい。

## ■100 V・200 V単相誘導電動機の場合

| 定格出力 | | コンデンサ容量 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 100 V回路 | | | | 200 V回路 | | | |
| | | 50 Hz | | 60 Hz | | 50 Hz | | 60 Hz | |
| kW | HP | μF | kvar | μF | kvar | μF | kvar | μF | kvar |
| 0.1以下 | 1／8以下 | 50 | 0.16 | 50 | 0.19 | 20 | 0.25 | 20 | 0.30 |
| 0.2 | 1／4 | 75 | 0.24 | 50 | 0.19 | 20 | 0.25 | 20 | 0.30 |
| (0.25) | (1／3) | 75 | 0.24 | 75 | 0.28 | 30 | 0.38 | 20 | 0.30 |
| 0.4 | 1／2 | 75 | 0.24 | 75 | 0.28 | 30 | 0.38 | 20 | 0.30 |
| (0.55) | (3／4) | 100 | 0.31 | 75 | 0.28 | 40 | 0.50 | 30 | 0.45 |
| (0.75) | | 100 | 0.31 | 75 | 0.28 | 40 | 0.50 | 30 | 0.45 |
| (1.1) | (1.5) | 100 | 0.31 | 100 | 0.38 | 50 | 0.63 | 40 | 0.60 |

## ■200 V交流アーク溶接機の場合

| 最大入力 kVA | コンデンサ容量 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 50 Hz | | 60 Hz | |
| | μF | kvar | μF | kvar |
| 1以上 | 40 | 0.50 | 40 | 0.60 |
| 2 〃 | 75 | 0.94 | 75 | 1.13 |
| 3 〃 | 100 | 1.26 | 100 | 1.51 |
| 5 〃 | 150 | 1.88 | 150 | 2.26 |
| 7.5 〃 | 200 | 2.51 | 200 | 3.01 |
| 10 〃 | 250 | 3.14 | 250 | 3.77 |
| 15 〃 | 300 | 3.77 | 300 | 4.52 |
| 20 〃 | 400 | 5.03 | 400 | 6.04 |
| 25 〃 | 500 | 6.28 | 500 | 7.54 |
| 30 〃 | 600 | 7.54 | 600 | 9.05 |
| 35 〃 | 700 | 8.80 | 700 | 10.56 |
| 40 〃 | 800 | 10.50 | 800 | 12.60 |
| 45～50 kVA未満 | 900 | 11.30 | 900 | 13.57 |

㊟●交流抵抗溶接機、直流アーク溶接機の場合は、上表の1／2容量のものを用いて下さい。
●インバータ制御式アーク溶接機の場合は「進み力率」になりますので、コンデンサを取り付けると逆効果になります。

## ■その他

### 蛍光灯の場合

| 定格消費電力 (W) | コンデンサ容量（μF） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 100 V回路 | | 200 V回路 | |
| | 50 Hz | 60 Hz | 50 Hz | 60 Hz |
| 10 | 4.5 | 3.5 | — | — |
| 15 | 5.5 | 4.5 | | |
| 20 | 9 | 5.5 | | |
| 30 | 11 | 9 | | |
| 40 | 17 | 11 | 4.5 | 3.5 |
| 60 | 21 | 17 | 5.5 | 4.5 |
| 80 | 30 | 25 | 7 | 5.5 |
| 100 | 36 | 30 | 9 | 7 |

高力率形のもの及びフリッカレス回路のものは、基準容量のコンデンサありとみなします。

### 水銀灯の場合

| 定格消費電力 (W) | コンデンサ容量（μF） | |
|---|---|---|
| | 100 V | 200 V |
| 40 以下 | 20 | 4.5 |
| 80 〃 | 40 | 9 |
| 100 〃 | 50 | |
| 200 〃 | 75 | 11 |
| 250 〃 | | 15 |
| 300 〃 | 100 | 20 |
| 400 〃 | 150 | 30 |
| 700 〃 | 250 | 50 |
| 1000 〃 | 350 | 75 |

ランプの市場性に対応し、内線規程に定められた50 W、125 Wを削除し、80 Wを新たに挿入しています。

### ネオン管灯（1次電圧 100 V）

| 変圧器2次電圧 (V) | 変圧器容量 (VA) | コンデンサ容量（μF） | |
|---|---|---|---|
| | | 50 Hz | 60 Hz |
| 3000 | 80 | 30 | 20 |
| 6000 | 100 | 50 | 30 |
| 9000 | 200 | 75 | 50 |
| 12000 | 300 | 100 | |
| 15000 | 350 | 150 | 75 |

# ■容量値の設定方法例

## ■容量値の設定方法

| 改善前の力率（$\cos\theta_1$） | 改善後の力率＝$\cos\theta_2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.00 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.96 | 0.95 | 0.94 | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.89 | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.80 |
| 0.61 | 130 | 116 | 110 | 105 | 101 | 97 | 94 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 76 | 73 | 71 | 68 | 65 | 63 | 60 | 58 | 55 |
| 0.62 | 127 | 112 | 106 | 102 | 97 | 94 | 90 | 87 | 84 | 81 | 78 | 75 | 73 | 70 | 67 | 65 | 62 | 59 | 57 | 54 | 52 |
| 0.63 | 123 | 109 | 103 | 98 | 94 | 90 | 87 | 84 | 81 | 78 | 75 | 72 | 69 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 51 | 48 |
| 0.64 | 120 | 106 | 100 | 95 | 91 | 87 | 84 | 81 | 78 | 75 | 72 | 69 | 66 | 63 | 61 | 58 | 56 | 53 | 50 | 47 | 45 |
| 0.65 | 117 | 103 | 97 | 92 | 88 | 84 | 81 | 77 | 74 | 71 | 69 | 66 | 63 | 60 | 58 | 55 | 52 | 50 | 47 | 45 | 42 |
| 0.66 | 114 | 100 | 94 | 89 | 85 | 81 | 78 | 74 | 71 | 68 | 65 | 63 | 60 | 57 | 55 | 52 | 49 | 47 | 44 | 41 | 39 |
| 0.67 | 111 | 97 | 91 | 86 | 82 | 78 | 75 | 71 | 68 | 65 | 62 | 60 | 57 | 54 | 52 | 49 | 46 | 44 | 41 | 38 | 36 |
| 0.68 | 108 | 94 | 88 | 83 | 79 | 75 | 72 | 68 | 65 | 62 | 59 | 57 | 54 | 51 | 49 | 46 | 43 | 41 | 38 | 35 | 33 |
| 0.69 | 105 | 91 | 85 | 80 | 76 | 72 | 69 | 65 | 62 | 59 | 57 | 54 | 51 | 48 | 46 | 43 | 40 | 38 | 35 | 33 | 30 |
| 0.70 | 102 | 88 | 82 | 77 | 73 | 69 | 66 | 63 | 59 | 56 | 54 | 51 | 48 | 45 | 43 | 40 | 37 | 35 | 32 | 30 | 27 |
| 0.71 | 99 | 85 | 79 | 74 | 70 | 66 | 63 | 60 | 57 | 54 | 51 | 48 | 45 | 43 | 40 | 37 | 35 | 32 | 29 | 27 | 24 |
| 0.72 | 96 | 82 | 76 | 71 | 67 | 64 | 60 | 57 | 54 | 51 | 48 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 27 | 24 | 21 |
| 0.73 | 94 | 79 | 73 | 69 | 64 | 61 | 57 | 54 | 51 | 48 | 45 | 42 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 19 |
| 0.74 | 91 | 77 | 71 | 66 | 62 | 58 | 55 | 51 | 48 | 45 | 43 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 19 | 16 |
| 0.75 | 88 | 74 | 68 | 63 | 59 | 55 | 52 | 49 | 46 | 43 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 |
| 0.76 | 86 | 71 | 65 | 60 | 56 | 53 | 49 | 46 | 43 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 11 |
| 0.77 | 83 | 69 | 63 | 58 | 54 | 50 | 47 | 43 | 40 | 37 | 35 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 11 | 8 |
| 0.78 | 80 | 66 | 60 | 55 | 51 | 47 | 44 | 41 | 38 | 35 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 10 | 8 | 5 |
| 0.79 | 78 | 63 | 57 | 53 | 48 | 45 | 41 | 38 | 35 | 32 | 29 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 10 | 8 | 5 | 2.6 |
| 0.80 | 75 | 61 | 55 | 50 | 46 | 42 | 39 | 36 | 32 | 29 | 27 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 10 | 8 | 5 | 2.6 | |
| 0.81 | 72 | 58 | 52 | 47 | 43 | 40 | 36 | 33 | 30 | 27 | 24 | 21 | 18 | 16 | 13 | 10 | 8 | 5 | 2.6 | | |
| 0.82 | 70 | 56 | 50 | 45 | 41 | 37 | 34 | 30 | 27 | 24 | 21 | 19 | 16 | 13 | 11 | 8 | 5 | 2.6 | | | |
| 0.83 | 67 | 53 | 47 | 42 | 38 | 34 | 31 | 28 | 25 | 22 | 19 | 16 | 13 | 11 | 8 | 5 | 2.6 | | | | |
| 0.84 | 65 | 50 | 44 | 40 | 35 | 32 | 28 | 25 | 22 | 19 | 16 | 13 | 11 | 8 | 5 | 2.6 | | | | | |
| 0.85 | 62 | 48 | 42 | 37 | 33 | 29 | 26 | 23 | 19 | 16 | 14 | 11 | 8 | 5 | 2.7 | | | | | | |
| 0.86 | 59 | 45 | 39 | 34 | 30 | 26 | 23 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 | 5 | 2.6 | | | | | | | |
| 0.87 | 57 | 42 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 | 6 | 2.7 | | | | | | | | |
| 0.88 | 54 | 40 | 34 | 29 | 25 | 21 | 18 | 15 | 11 | 8 | 6 | 2.8 | | | | | | | | | |
| 0.89 | 51 | 37 | 31 | 26 | 22 | 18 | 15 | 12 | 9 | 6 | 2.8 | | | | | | | | | | |
| 0.90 | 48 | 34 | 28 | 23 | 19 | 16 | 12 | 9 | 6 | 2.8 | | | | | | | | | | | |
| 0.91 | 46 | 31 | 25 | 21 | 16 | 13 | 9 | 6 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| 0.92 | 43 | 28 | 22 | 18 | 13 | 10 | 6 | 3.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 0.93 | 40 | 25 | 19 | 14 | 10 | 7 | 3.2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.94 | 36 | 22 | 16 | 11 | 7 | 3.4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.95 | 33 | 19 | 13 | 8 | 3.7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.96 | 29 | 15 | 9 | 4.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.97 | 25 | 11 | 4.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.98 | 20 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.99 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**【使用例】**

①負荷400 kW、力率80 %を95 %に改善する場合
縦軸（$\cos\theta_1$）＝0.8、横軸（$\cos\theta_2$）＝0.95、交点42 %を得る。
所要コンデンサ容量＝400 kW×0.42＝168 kvar→175 kvar

②負荷がkVAの場合
kW＝kvar×$\cos\theta_1$を算出し、①と同様にして計算する。

## ■kvar→μF換算式

計算式

$$C=\frac{\mathrm{kvar}\times 10^{9}}{2\times\pi\times f\times E^{2}}$$

C：静電容量　（μF）
f：周波数　（Hz）
E：定格電圧　（V）
π：定数　（3.14）

ご使用の手引き

# 低圧進相コンデンサご使用上の注意

## ❶ 設 置 場 所

低圧進相コンデンサは屋内用です。屋外では使用できません。次のような場所には取り付けないで下さい。

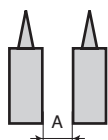
- ●−25 ℃〜+45 ℃の温度範囲以外の場所
- ●湿気が多い場所
- ●水を取扱う場所
- ●振動の激しい場所
- ●雨水がかかったり、浸入する場所
- ●塩害の恐れのある場所
- ●じんあい、鉄粉、腐食性ガス雰囲気の場所
- ●パッケージ形エアコンの内部
- ●直射日光のあたる場所

## ❷ 運 搬 と 取 付

●運搬の際は、コンデンサ本体をお持ち下さい。端子部を持つ事はコンデンサ故障の原因になります。

●コンデンサを2台以上集合して取り付ける場合は、コンデンサ相互間の間隔をおとり下さい。

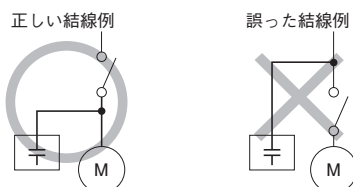
| 品　　種 | 間隔（A） |
|---|---|
| N2形200 V 100 μF以下 | 25 mm以上 |
| N2形200 V 150 μF以上 | 30 mm以上 |

注）●N2形400/440 V級は200 V級ケースと対応しています。（ご参照下さい。）
●N2形200 V 100 μF以下の場合、JIS協約形連接取付板脚に取付けのように背面取付の場合は側面間隔は25mm以下でも使用できます。

●取付方向

N2形：200 V 100 μF以下は4方向、200 V 150 μF以上は正立・2方向取り付けできます。（カタログ、取扱説明書をご参照下さい。）

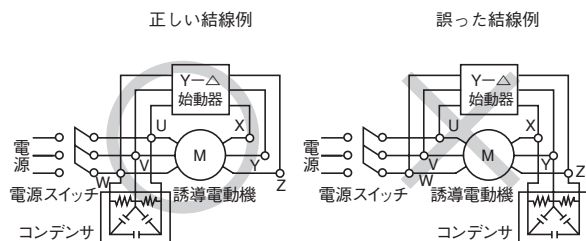
●取り付けの際、コンデンサケースを損傷したり穴をあけたりしないで下さい。

## ❸ 無負荷時のコンデンサの開放について

負荷を電源から切り放したとき、コンデンサも同時に切り放せるように接続して下さい。コンデンサだけが接続されたままですと、力率の進み過ぎによる過電圧・高調波などが発生し、コンデンサが損傷したり、使用機器に悪影響を及ぼします。

## ❹ 過電圧・高調波

進み力率などによる過電圧、サイリスタ負荷などによる高調波により、コンデンサが過熱して故障することがあります。適切な処置を講じて設置して下さい。

## ❺ Y−△始動誘導電動機への接続

Y−△始動誘導電動機の力率改善に使用する低圧進相コンデンサの結線に誤りがありますと回路に異常電圧が発生しコンデンサが損傷することがあります。結線に際して下図の正常結線通りにして下さい。

## ❻ コンデンサの接続について

1．電線の太さ

●低圧進相コンデンサに接続する電線の最小太さは内線規程に規定されています。（15頁を参照下さい）

●コンデンサに接続する電線の太さはコンデンサの定格電流の1.5倍に耐える電線をご使用下さい。

2．コンデンサへの接続

接続電線は確実にネジ止めして下さい。締め付けがゆるいと、端子部が過熱することがありますから電線、リード線の接続後、線が動かないことをご確認のうえ、ご使用下さい。

例 200 V 150 μF（N2形）の場合

3．接地工事

●N2形：樹脂ケース、樹脂モールドタイプで、接地工事は不要です。

## ❼ コンデンサ容量の選定

●低圧進相コンデンサ取付容量基準表（12、13頁に掲載）に基づいて選定下さい。

●コンデンサを誘導電動機(個々)に直結して使用される場合には、自己励磁による電圧上昇の防止のため、コンデンサの容量は負荷の無効電力分より大きくしないで下さい。

## ❽ コンデンサの再投入

コンデンサは、電源から開放後3分間以内に残留電圧が75 V以下となる放電抵抗器を内蔵しております。残留電圧が充分放電しない時点で再投入しますと大きな過電流が流れコンデンサを損傷させる原因になることがあります。短時間に開閉される場合は放電コイル(放電時間5秒以内)のご使用をお願いします。

但し、この場合も再投入は5秒以上経過してからご使用下さい。

# 低圧進相コンデンサの保護

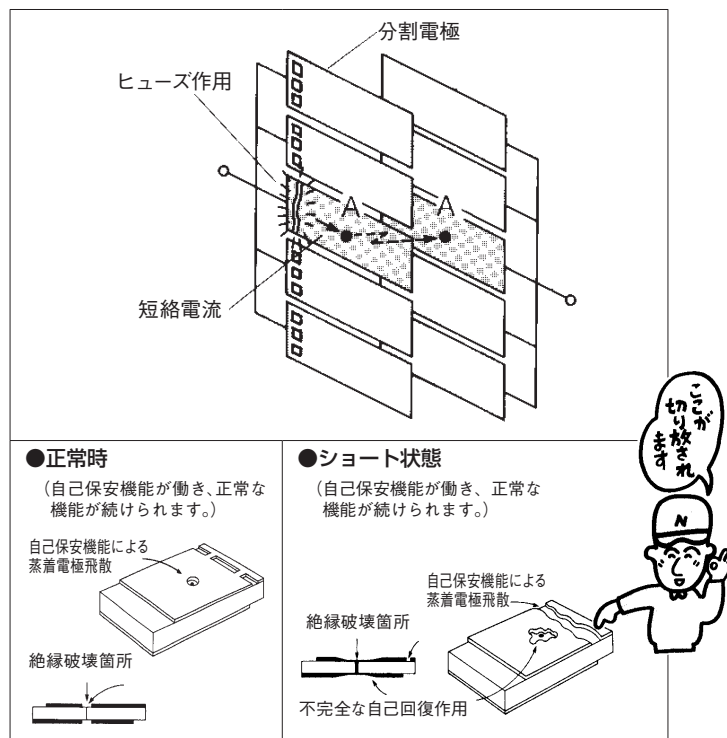
## ❶ SH式コンデンサについて

低圧進相コンデンサは、蒸着電極を採用したSH式コンデンサです。
SH式コンデンサは、誘電体に何らかの局部的な絶縁破壊が生じても、絶縁を回復させる自己回復作用を有しております。
しかし寿命末期や過電圧等の異常発生時等において自己回復作用で回復し得ない場合ケース内圧が徐々に上昇し、ケースが破壊して二次災害に発展する可能性があります。
自己回復作用時の微少電流は電流ヒューズ、配線用遮断器等では検出されませんのでコンデンサ保護の為、保安機構又は、保安装置を採用致しております。

### ■保安機構

蒸着電極を数百～数千に分割した分割電極毎にヒューズ機能を持たせ、絶縁破壊が発生しても分割電極単位で回路から開放させるものです。
弊社のN2形低圧進相コンデンサすべてに採用致しております。

### ●自己保安機能の原理

万一部分破壊が起きても、絶縁破壊したコンデンサ片（分割電極）のみが蒸着電極のヒューズ作用で瞬時に切り離される。

## コンデンサの接続について

1）電線の太さ

### 1．個々の負荷に接続する場合（長さ3 m以上）

#### ●電動機負荷の場合

| 電動機の定格出力 kW | 単相２線式 | | 三相３線式 | |
|---|---|---|---|---|
| | 100 V | 200 V | 200 V | 400 V |
| 2.2 以下 | 8 mm² | φ2.0 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm |
| 3.7 〃 | 14 mm² | 5.5 mm² | φ2.0 mm | φ1.6 mm |
| 7.5 〃 | 38 mm² | 14 mm² | 5.5 mm² | φ2.0 mm |
| 15 〃 | − | − | 14 mm² | 5.5 mm² |
| 37 〃 | − | − | 22 mm² | 14 mm² |
| 37 超過 | − | − | 38 mm² | − |
| 55 以下 | − | − | − | 14 mm² |
| 75 〃 | − | − | − | 22 mm² |
| 110 〃 | − | − | − | 38 mm² |
| 150 〃 | − | − | − | 60 mm² |
| 220 〃 | − | − | − | 100 mm² |

#### ●電動機以外の負荷の場合

| 負荷の容量 KVA | 単相２線式 | | 三相３線式 | |
|---|---|---|---|---|
| | 100 V | 200 V | 200 V | 400 V |
| 3 以下 | φ1.6 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm |
| 5 〃 | φ2.0 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm |
| 10 〃 | 5.5 mm² | φ2.0 mm | φ1.6 mm | φ1.6 mm |
| 20 〃 | 14 mm² | 5.5 mm² | φ2.0 mm | φ1.6 mm |
| 50 〃 | 38 mm² | 14 mm² | 14 mm² | φ2.0 mm |
| 75 〃 | − | 38 mm² | 14 mm² | 8 mm² |
| 100 〃 | − | 38 mm² | 22 mm² | 14 mm² |
| 150 〃 | − | − | 38 mm² | 14 mm² |
| 200 〃 | − | − | 60 mm² | 22 mm² |
| 300 〃 | − | − | 60 mm² | 38 mm² |

### 2．コンデンサを各負荷に共用する場合の電線の太さ及び開閉器の容量

| コンデンサの容量（μF） | | | | | | | | コンデンサの定格電流（概数）A | 電線の最小太さ（銅線） | 開閉器の容量 A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 Hz | | | | 60 Hz | | | | | | |
| 三相 | | 単相 | | 三相 | | 単相 | | | | |
| 400 V | 200 V | 200 V | 100 V | 400 V | 200 V | 200 V | 100 V | | | |
| 135 | 275 | 155 | 315 | 115 | 230 | 130 | 265 | 10 以下 | φ1.6 mm | 50～30 |
| 205 | 410 | 235 | 475 | 170 | 345 | 195 | 395 | 15 〃 | φ2.0 mm | ※30(15～30) |
| 275 | 550 | 315 | 635 | 230 | 455 | 265 | 530 | 20 〃 | 5.5 mm² | 30 |
| 410 | 820 | 475 | 950 | 345 | 685 | 395 | 790 | 30 〃 | 8 mm² | 60 |
| 550 | 1 100 | 630 | 1 250 | 455 | 910 | 530 | 1 050 | 40 〃 | 14 mm² | 60 |
| 680 | 1 350 | 790 | 1 550 | 570 | 1 150 | 660 | 1 300 | 50 〃 | 22 mm² | 100 |
| 820 | 1 650 | 950 | 1 900 | 690 | 1 350 | 790 | 1 550 | 60 〃 | 38 mm² | 100 |
| 1 000 | 2 050 | 1 150 | 2 350 | 860 | 1 700 | 990 | 1 950 | 75 〃 | 38 mm² | 100 |
| 1 200 | 2 450 | 1 400 | 2 850 | 1 000 | 2 050 | 1 250 | 2 350 | 90 〃 | 60 mm² | 200 |
| 1 350 | 2 750 | 1 550 | 3 150 | 1 150 | 2 300 | 1 300 | 2 650 | 100 〃 | 60 mm² | 200 |
| 1 700 | 3 450 | 1 950 | 3 950 | 1 400 | 2 850 | 1 650 | 3 300 | 125 〃 | 100 mm² | 200 |
| 2 050 | 4 100 | 2 350 | 4 750 | 1 700 | 3 400 | 1 950 | 3 950 | 150 〃 | 100 mm² | 200 |

・3335−3表より　※（　）内の数値は三相400 V独自の場合を示します。

注）①詳細については、内線規程JEAC 8001-2005、3335節をご参照ください。
②左表は、個々の負荷に取り付けし、本線から分岐してコンデンサにいたる長さが3 m以上の場合の電線最小太さを示しています。(内線規程より)
③分岐点より長さ3 m以下の場合、内線規程3335節　3335-3表に示す値によることができます。
④負荷一括の場合などは、コンデンサの定格電流値の最低150 ％を許容する電線をご使用ください。

# 低圧進相コンデンサの保守点検

## 保守・点検・更新・廃棄

### ■保守・点検・更新・廃棄

安全にお使いいただくため最低、年1回の点検をお願いします。
尚、点検の際は、電源を切りコンデンサが十分放電していることを確認の上お取り扱い下さい。

### ●点検項目

①温度上昇の異常はないか？

②ケースに損傷や欠け、穴があいていないか？

③湿気や水滴がかかっていないか？

④鉄粉やホコリが異常にかかっていないか？

⑤締め付けネジのゆるみはないか？

⑥コンデンサ電流の異常はないか？
（高調波の流入も含む。）

⑦ケースが異常にふくれていないか？

⑧サビが発生していないか？

### ■更新・廃棄

#### 1．更新推奨時期

（社）日本電機工業会発行「低圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書において低圧進相コンデンサの更新推奨時期は

低圧進相コンデンサ　使用開始後10年

と記載されております。
寿命バラツキはありますが、より安全にご使用いただくため、この使用期間を目途に更新をお勧め致します。
尚、現在お使いの古いもので保安装置、又は保安機構のないものについては、早急にお取り替えをお勧め致します。

#### 2．廃棄

コンデンサのご使用後の廃棄は、産業廃棄物として処理して下さい。

## PCB使用コンデンサの処置について

昭和47年以前に生産されたPCB使用コンデンサにつきましては特別管理産業廃棄物として事業者はその環境の保全上支障が生じないよう保管が義務付けられております。
又平成13年7月には「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」が施行され、PCB廃棄物を所有する事業者等には保管状況等を届け出しなければならない他、一定期間内に適正に処分することが義務付けられています。

**<PCB廃棄物を所有する事業者に課せられる規制>**

**○保管及び処分の状況届け出**
平成13年度以降毎年度、そのPCB廃棄物の保管及びその処分の状況に関して都道府県知事に届けなければなりません。

**○期間内の処分**
事業者は、法律が施行された日（平成13年7月15日）から15年の期間内に、PCB廃棄物を自ら処分するか、もしくは処分を他人に委託しなければなりません。

**○譲渡し及び譲受けの制限**
何人もPCB廃棄物を譲り渡し、又は譲り受けてはならないこととされています。

**○承継**
事業者について相続、合併又は分割があったときは、相続人、合併後存続する法人もしくは合併により設立した法人又は分割によりその事業の全部を承継した法人は、その事業者の地位を承継するものとされています。事業者の地位を承継した者はその承継があった日から30日以内に、その旨を都道府県知事に届け出ることになっています。

**○特別管理産業廃棄物管理責任者の設置**
事業所ごとに廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく「特別管理産業廃棄物管理責任者」を置かなければなりません。

＊上記規制に違反した場合、懲役もしくは罰金に処し、またはこれを併科されます。

「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」については都道府県、及び保健所を設置する市の問い合わせ窓口にご確認願います。

弊社PCB使用製品は型式「AF式」、「AF(T)式」が対象となります。

＊他にMP式、MF式、SH式などがありますが、これらにはPCBは使用しておりません。他に一部微量PCB混入の可能性を完全に否定できないものもありますので、詳細は弊社問い合わせ窓口にご確認願います。

# 低圧進相コンデンサのJIS改正について

低圧進相コンデンサのJIS規格（JIS C 4901）が平成12年7月21日付にて改正されました。

**■改正の主旨**

今回の低圧進相コンデンサのJIS改正は平成10年3月20日付けですでに改正された、高圧進相コンデンサ関連のJIS（JIS C 4902）と同様、高調波電流による障害の防止を目的に実施されたものです。又、市場の国際化を踏まえIEC規格との整合が図られました。

**■改正の要点**

①直列リアクトルを付けることが標準。
受電設備として使用されるコンデンサ(kvar品)はL＝6 %の直列リアクトルを取り付けて使用することが標準となりました。

＊負荷直結用(µF品)は従来と同じです。

②受電設備用コンデンサの定格電圧、定格容量の変更。受電設備用コンデンサ(kvar品)の定格は直列リアクトル取り付けによる端子電圧の上昇分を考慮して定められました。

③直列リアクトルの最大許容電流
直列リアクトルは高圧進相コンデンサのJIS規格（JIS C 4902）で規定されている為、付属書(参考)低圧進相コンデンサ用直列リアクトルが追加され、最大許容リアクトルが追加され、最大許容電流は種別Ⅱ（第5調波55 %）が標準となりました。

④IEC規格との整合性
容量裕度や耐電圧試験値などが変更されました。

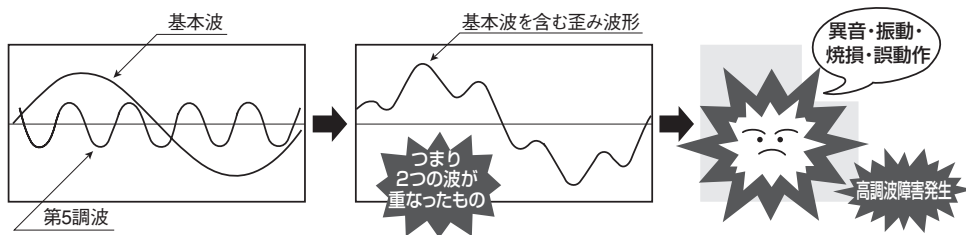
## ■主な改正内容

| 項目 | 規程項目 | 改　　正　　後 | 改　　正　　前 |
|---|---|---|---|
| コンデンサ | 最高許容電圧 | 1.10倍（24時間中8時間以内）<br>1.15倍（24時間中30分以内）<br>1.20倍（5分以内）<br>1.30倍（1分以内）<br>寿命を通じて1.15倍超過200回を超えない | 1.10倍（24時間中8時間）<br>1.15倍（24時間中30分）<br>1.20倍（1ヶ月中5分以内2回）<br>1.30倍（1ヶ月中1分以内2回） |
| | 定格電圧 | ・µF品（負荷直結用）<br>定格電圧200 V又は 400 V<br>・kvar品（受電設備用）<br>定格電圧はリアクタンスL＝6 %の直列リアクトルによる電圧上昇を考慮して下記式により算出し、<br>定格電圧：234 V又は468 V<br>定格電圧＝回路電圧／(1－L／100) | ・µF品（負荷直結用）<br>定格電圧200 V又は400 V<br>・kvar品（受電設備用）<br>定格電圧220 V又は440 V |
| | 定格容量 | ・µF品（負荷直結用）<br>200 V：10～1 000 µF<br>400 V：5～250 µF<br>・kvar品（受電設備用）<br>234 V：10.6／12.8～53.2 kvar<br>468 V：10.6／12.8～160 kvar<br>直列リアクトルと組み合わせて使用されることを標準として<br>定格容量＝定格設備容量／(1－L／100) | ・µF品（負荷直結用）<br>200 V：10～1 000 µF<br>400 V：5～250 µF<br>・kvar品（受電設備用）<br>220 V：10／12～50 kvar<br>440 V：10／12～150 kvar |
| | 容量裕度 | 静電容量：－5～＋15 %<br>容量　　：－5～＋15 %（106 kvar以下）<br>0～＋10 %（106 kvar超過） | －5～＋15 % |
| | 耐圧試験 | T－T間<br>2.15×定格電圧<br>受渡試験：2秒以上<br>形式試験：10秒 | T－T間<br>1.75×定格電圧<br>受渡試験：２～５秒以上<br>形式試験：10～60秒 |
| | | T－C間<br>3 000 V<br>受渡試験：10秒（1.2倍で2秒以上）<br>形式試験：60秒 | T－C間<br>1800 V<br>(250 V超は3 000 V)<br>受渡試験：10秒（1.2倍で2秒以上）<br>形式試験：60秒 |
| リアクトル | 定格電圧 | コンデンサ定格電圧／$\sqrt{3}$×6 %<br>220／{(1－0.06)×$\sqrt{3}$}×0.06＝8.11 V | ―― |
| | 定格容量 | 設備容量×0.06／(1－0.06)<br>設備容量50 kvarの場合<br>50×0.06／(1－0.06)＝3.19 kvar | ―― |
| | 最大許容電流 | JIS C 4902を準用<br>種　　　別：Ⅱ<br>最大許容電流：130 %<br>第5高調波含有率：55 % | ―― |
| | 標準使用状態 | 最高周囲温度：45 ℃（24時間平均35℃以下、1年間平均25℃以下）<br>最低周囲温度：－25 ℃又は－5 ℃ | ―― |
| | 温度上昇 | 乾式H種の場合<br>定格電流比155 %の電流を連続的に通電し飽和温度に達した時、巻線部分において115 ℃以下（抵抗法） | ―― |
| | 絶縁強度 | 回路電圧　商用周波耐電圧試験<br>220 V　3 000 VAC　1分間<br>440 V　3 000 VAC　1分間 | ―― |

# 高調波抑制対策ガイドラインについて

1994年に制定された「高調波抑制対策ガイドライン」に基づき、特定需要家様が増設、新設の場合、〔高調波発生機器の明細〕ならびに受電点から対象電力会社の系統に流出する高調波電流を計算した〔計算書〕を提出し、高調波流出電流上限値オーバーの場合、抑制対策が必要です。

## ■高調波とは

●高調波が、きれいな基本正弦波に重なり、歪み波形（電圧・電流）となり障害が発生します。

## ■ガイドラインの適用

●新設需要家の場合　　●既存需要家の場合

## ■高調波ガイドラインの概要

### （1）目的

このガイドラインは、電気事業法に基づく技術基準を遵守したうえで、商用電力系統（以下「系統」という。）の高調波環境目標レベルをふまえて、系統から高圧又は特別高圧で受電する需要家において、その電気設備を使用することにより発生する高調波電流を抑制するための技術要件を示すものである。

| | 系統総合電圧歪み率 |
|---|---|
| 「高調波環境目標レベル」 | 6.6 kV 配電系統で5 %<br>特別高圧系統で 3 % |

### （2）適用範囲

■適用対象の「特定需要家様」　　●参考・左記には対象外の機種

| 受電電圧 | 6パルス等価容量合計 |
|---|---|
| 6.6 kV | 50 kvarを超える |
| 22／33 kV | 300 kvarを超える |
| 66 kV | 2 000 kvarを超える |

| 家電・汎用品のガイドライン |
|---|
| 家電･汎用品で300 V 20 A／相以下の電気･電子機器を対象に適用（機器単位でメーカーの製造段階での抑制） |

●「等価容量」とは、高調波発生機器の容量を6パルス変換装置容量に換算し（換算計数Ki）、対象機器の合計したものです。

> ●例：6.6 kV受電の場合の適用対象
>
> 10 kvar（定格容量）×2台×3.4＝68 kvar＞50 kvar（換算係数Ki）をオーバー

●このガイドラインは、特定需要家が該当する高調波発生機器を新設、増設又は更新する等の場合（既設設備の全部又は一部を更新、契約電力又は契約種別を変更）Ⓐに適用する。

Ⓐ〔これにより特定需要家に該当することになる場合も適用〕

### （3）高調波流出電流の算出

●高調波流出電流は、高調波発生機器毎の定格運転状態において発生する高調波電流を合計し、これに高調波発生機器の最大の稼働率Ⓑを乗じたものとする。（高調波：40次以下、次数毎に計算・合計）

Ⓑ高調波発生機器の総容量に対する実稼動している機器が最大となる容量（30分間の平均値）との比率とする。

> ●例：6.6 kV受電の場合
>
> 定格容量（kVA）×台数×87.5 mA（6.6 kV 1 kVAの電流）×最大稼働率×17.5 %（No11.5次）＝X mA

●「対象次数」は、高次の高調波が特段の支障とならない場合は、5次及び7次とする。

●高調波流出電流を低減する設備Ⓒがある場合は、その低減効果を考慮することができるものとする。

ⒸLCフィルター、L＝6 %付コンデンサ、変圧器巻線△-Yの組み合わせ、アクティブフィルターその他（自家発電設備、電動機等による吸収効果、アーク炉の稼動台数によるキャンセル効果）等

### （4）高調波流出電流の上限値

■契約電力1 kW当たりの高調波流出電流上限値〔mA〕

| 受電電圧 | 5次 | 7次 | 11次 | 13次 | 17次 | 19次 | 23次 | 23次超過 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.6 kV | 3.5 | 2.5 | 1.6 | 1.3 | 1.0 | 0.9 | 0.76 | 0.70 |
| 22 kV | 1.8 | 1.3 | 0.82 | 0.69 | 0.53 | 0.47 | 0.39 | 0.36 |
| 33 kV | 1.2 | 0.86 | 0.55 | 0.46 | 0.35 | 0.32 | 0.26 | 0.24 |
| 66 kV | 0.59 | 0.42 | 0.27 | 0.23 | 0.17 | 0.16 | 0.13 | 0.12 |

㊟●高調波障害防止のため、下側の留意事項を参照注意下さい。
●6.6 kV 3.5 mAの基本波入力電流（87.5 mA）に対する比率は4 %です。

## ■高調波抑制対策技術指針の留意事項抜粋

参考：高調波障害防止

現状、最も多く被害を受けている機器である力率改善用コンデンサの直列リアクトルについての障害を防止する対策としては、

①直列リアクトルの耐量（高調波による発熱等に対する強度）をアップする。
新設の際には、必ず耐量ある直列リアクトル付の力率改善用コンデンサを設置

②力率改善用進相コンデンサ（直列リアクトル付）を低圧側に設置する。

③業務を終了した後、進相コンデンサの開閉器を切る。

④自主保安確保の面から、高調波、過電流、温度等を検出する装置を取り付けることにより、異常時に自動的に電路を遮断するような機器保護を行う。

——　などがあり、実施が望まれる。

（1）高調波電流の抑制対策の実施

●既設設備を含めた全設備に対して、高調波流出電流を高調波流出電流の上限値以下にする対策の実施が原則であるが、増設又は既設設備の一部を更新する場合に当該設備Ⓓを次のいずれかによって施設する場合には、当該の変更については、対策を実施したものとしてよい。

**Ⓓ定格入力kVA＝契約電力kWに置き換え、稼働率100 ％で計算。上限値以下となる機器・回路を増設・更新して施設する。**
**12パルス変換装置以上の機器、回路（極大容量は除く）を増設・更新して施設する。**

## ■換算係数　■個別機器の高調波電流発生量

| 回路分類No. | 主な適用例 | 回路種別 | | 回路分類細分No. | 換算係数Ki | 高調波電流発生率（%）ⓐ 5次 | 7次 | 11次 | 13次 | 17次 | 19次 | 23次 | 25次 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 直流電鉄変電所<br>電気化学<br>その他一般 | 三相ブリッジ | 6パルス | 11 | 1.0 | 17.5 | 11.0 | 4.5 | 3.0 | 1.5 | 1.25 | 0.75 | 0.75 |
| | | | 12パルス | 12 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 4.5 | 3.0 | 0.2 | 0.15 | 0.75 | 0.75 |
| | | | 24パルス | 13 | 0.25 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.75 | 0.2 | 0.15 | 0.75 | 0.75 |
| 2 | 交流式電気鉄道車両 | 単相ブリッジ | 直流電流平滑 | 21 | 1.3 | 19.0 | 13.0 | 7.0 | 5.5 | 3.0 | － | － | － |
| | | | 混合ブリッジ | 22 | 0.65 | 6.3 | 8.7 | 3.2 | 1.0 | 2.3 | － | － | － |
| | | | 均一ブリッジ | 23 | 0.7 | 8.8 | 6.2 | 3.8 | 2.6 | 2.2 | － | － | － |
| 3 | 汎用インバータ<br>エレベータ<br>冷凍空調機<br>その他一般 | 三相ブリッジ（コンデンサ平滑） | リアクトルなし | 31 | 3.4 | 65.0 | 41.0 | 8.5 | 7.7 | 4.3 | 3.1 | 2.6 | 1.8 |
| | | | ACL付 | 32 | 1.8 | 38.0 | 14.5 | 7.4 | 3.4 | 3.2 | 1.9 | 1.7 | 1.3 |
| | | | DCL付 | 33 | 1.8 | 30.0 | 13.0 | 8.4 | 5.0 | 4.7 | 3.2 | 3.0 | 2.2 |
| | | | ACL＋DCL付 | 34 | 1.4 | 28.0 | 9.1 | 7.2 | 4.1 | 3.2 | 2.4 | 1.6 | 1.4 |
| 4 | 汎用インバータ<br>冷凍空調機<br>その他一般 | 単相ブリッジ（コンデンサ平滑） | リアクトルなし | 41 | 2.3 | 50.0 | 24.0 | 5.1 | 4.0 | 1.5 | 1.4 | － | － |
| | | | ACL付 | 42 | 0.35 | 6.0 | 3.9 | 1.6 | 1.2 | 0.6 | 0.1 | － | － |
| 8 | 電動機（圧延用、セメント用　交流式電気鉄道車両用） | サイクロコンバータ | 6パルス相当 | 81 | 1.0 | 17.5 | 11.0 | 4.5 | 3.0 | 1.5 | 1.25 | 0.75 | 0.75 |
| | | | 12パルス相当 | 82 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 4.5 | 3.0 | 0.2 | 0.15 | 0.75 | 0.75 |
| 9 | その他一般 | 交流アーク炉 | 単独運転 | 9 | 0.2 | 4.3 | 1.7 | － | － | － | － | － | － |
| 10 | | その他 | | 10 | 申告値 | 製作者申告値 | | | | | | | |

●回路分類No.5～7は未掲載。ACL（交流側にリアクトル付）、DCL（直流側にリアクトル付）　●国土交通省高調波抑制対策ガイドラインより

# ■高調波流出電流計算書の事例

### ■受電電圧換算係数

| 受電電圧 | 6.6 kV | 22 kV | 33 kV | 66 kV |
|---|---|---|---|---|
| k（mA） | 87.5 | 26.2 | 17.5 | 8.75 |

例：6.6 kV 1 kVA＝$\frac{1\ \text{kVA}}{\sqrt{3}\times 6.6\ \text{kV}}$≒0.0875＝87.5 mA

受電電圧換算の定格電流（mA）＝合計容量（kVA）×受電電圧換算係数k

**●低圧機器も受電電圧に換算して計算**
**（単相は三相と同じ考え方で可）**

③高調波発生機器製作者申告書

②高調波発生機器からの高調波流出電流計算書（その2）

**②高調波発生機器からの高調波流出電流計算書（その1）** 調波流出電流計算書（その1）

| 申込年月 | |
|---|---|
| 申込No. | |
| 受付年月日 | |

| お客様名義 | ○○産業（小容量一般需要家） | 業種 | 金属加工 | 受電電圧 | 6.6kV | 契約電力 | 345kW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| ステップ1　高調波発生機器明細 | | | | | | | | | | | ステップ2　高調波電流発生量算定 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 高調波発生機器 | | | | 相数 | ② 定格入力容量（kVA） | ③ 台数 | ④（②×③） 合計容量（kVA） | ⑤ 回路分類細分No. | ⑥ 6パルス換算係数Ki | ⑦（④×⑥） 6パルス等価容量（kVA） | ⑧（④×k） 受電電圧換算定格入力電流値（基本波）（mA） | ⑨ 機器最大稼働率（%） | ⑩（⑧×⑨×ⓐ） 次数別高調波流出電流（mA） 5次 | 7次 | 11次 | 13次 | 17次 |
| No. | 機器名称 | 製造業者 | 式 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | インバータエアコン | ○△○ | IA-20 | 3 | 20 | 4 | 80 | 32 | 1.8 | 144 | 6,998 | 60 | 1,596 | 609 | | | |
| 2 | フライス盤 | ○△○ | FR-7 | 3 | 7 | 1 | 7 | 31 | 3.4 | 23.8 | 612 | 60 | 239 | 151 | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6パルス等価容量合計Po | | | 167.8 | 合計 | | 1,835 | 760 | | | |
| | | | | | | | | | | | 対策要否判定 | | 要 | 否 | | | |

合計容量7 kVA×換算係数3.4＝23.8 kVA

合計容量7 kVA×87.5 mA＝612 mA

電流612 mA×稼働率60 ％×高調波電流発生率65 ％＝239 mA

〈記入方法〉

ステップ1
□高調波発生機器明細を記入する。回路分類細分No.は計算資料により記入する。
□回路分類細分No.が10である機器については、〈様式-3〉の申告書を記入する。
□Po＞50 kVA（6kV受電）300 kVA（22,33 kV受電）、2 000 kVA（66 kV以上受電）
　ステップ2へ（そでない場合は、ステップ2記入不要）
ⓐ高調波電流発生率、k受電電圧換算係数

高調波流出電流上限値（契約kW当たりの高調波流出上限値×契約電力）

| 次数 | 5次 | 7次 | 11次 | 13次 | 17次 |
|---|---|---|---|---|---|
| 電流上限値（mA） | 1,208 | 863 | | | |